

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-167317

(43) 公開日 平成9年(1997)6月24日

(51) Int.Cl.⁶

G 1 1 B 5/39

識別記号

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 5/39

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平7-325606

(22) 出願日 平成7年(1995)12月14日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番
1号

(72) 発明者 小田切 充

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72) 発明者 小林 和雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

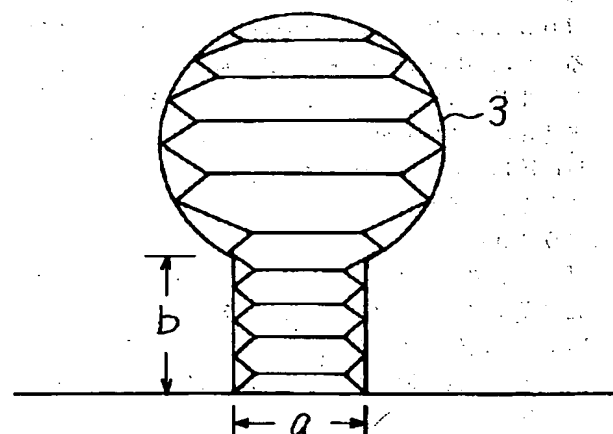
(54) 【発明の名称】 磁気ヘッド

(57) 【要約】

【課題】 出力変動の少ないMRヘッドを得る。

【解決手段】 1) 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド先端部のリセスの幅が該リセスの高さより小さい磁気ヘッド、
2) 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールドの先端部の幅が該磁気シールドの高さより小さい磁気ヘッド
3) 前記磁気シールドは先端部より内側に向かって幅が漸増している前記2記載の磁気ヘッド。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド先端部のリセスの幅が該リセスの高さより小さいことを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項2】 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールドの先端部の幅が該磁気シールドの高さより小さいことを特徴とする磁気ヘッド。

【請求項3】 前記磁気シールドは先端部より内側に向かって幅が漸増していることを特徴とする請求項2記載の磁気ヘッド。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は磁気ディスク装置に用いられる磁気抵抗ヘッドに関する。

【0002】

【従来の技術】小型ディスクに対し、再生ヘッドとして2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果(MR)素子を用いたMRヘッドと、記録ヘッドとして出力がディスクの周速に依存しない電磁誘導型磁気ヘッドを用いたMR/インダクティブ複合型磁気ヘッド(記録再生分離型磁気ヘッド)が多用されている。

【0003】この複合型磁気ヘッドにおいて、記録ヘッドはコイルに電流を流すことにより発生した磁束が磁気コアに導かれ、磁気コアのギャップで磁束が外部に漏れて記録媒体に信号を記録している。また、再生用の磁気抵抗効果素子は外部磁界によりその電気抵抗が変化する現象を利用したヘッドである。

【0004】次に、一般的なMR/インダクティブ複合型の磁気ヘッドの構造を図6に示す。図6(A)、(B)はMR/インダクティブ複合型の磁気ヘッドの従来例の説明図である。

【0005】図6(A)は断面図、図6(B)は平面図である。図において、1は磁気抵抗(MR)素子、2は下部磁気シールド、3は上部磁気シールド(下部磁極)、4は書き込み用の上図磁極、5はライトコイル、101、102は磁気抵抗効果素子の端子(電極)、501、502はライトコイルの端子である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】一般的に、MRヘッドは記録媒体(ディスク)の線記録密度を向上するために、MR素子の両側に磁気シールドが設けられる。MR/インダクティブ複合型磁気ヘッドでは、再生ヘッドのMR素子部と記録ヘッドのギャップ部との距離差により、いわゆるヨー角ロスが生じる。このために、図2の模式的断面図に示されるように、磁気シールドの片側と記録ヘッドの磁極を兼ねた構造のヘッドが考えられている。

【0007】前記のように、MRヘッドは再生専用ヘッドであるので、通常磁気ディスク装置に用いるときには記

録用のインダクティブヘッドと組み合わせてMR/インダクティブ複合型の磁気ヘッドとする必要がある。MRヘッドが採用される以前には、一つのインダクティブヘッドで記録と再生を行っていたために、記録トラックと再生トラックで位置の差は生じなかった。しかし、複合型のヘッドでは再生を行うMR素子部と、記録を行う記録ギャップ部との間に距離差を生じてしまう。この距離差のために、記録されたトラックと再生されるトラックの間に位置ずれが生じ、ヨー角ロスと呼ばれるロスにより出力変動が生じる。

【0008】通常、磁性材料には磁歪が生じ、磁歪の正負(磁歪定数 $\pm\lambda$)は磁性膜の生成時にある程度制御することが可能である。図2において、磁気シールドAは、通常シールド後部から先端に向かって引張応力($\sigma > 0$)で、かつ負磁歪($\lambda < 0$)になるように生成される。このとき、磁化容易軸はスライダ面(磁気感知面)と平行になり異方性を生じる。

【0009】なぜなら、自発磁化と張力 σ のなす角を θ とすると弾性磁気異方性のエネルギーEは次式で表せ(近角著:「強磁性体の物理 下」p140参照)。

$$E = - (3/2) \lambda \sigma \cos 2\theta$$

ここで、最も安定な状態である $E = 0$ となるのは $\theta = \pi/2$ 、すなわち自発磁化と σ となす角が 90° となるからである。

【0010】ここで、シールド先端部が広いと、その形状効果から幅方向(スライダ面に平行な方向)に応力が発生しやすい。幅の広い先端部は、幅の小さいときに比べ、力が分散されてしまい意図した方向に異方性をつけ難くなり、その結果、先端部に向かって異方性が弱くなる。

【0011】異方性が強いとき、主磁区は(図1、3、4、5の細長い六角形の磁区)が大きな面積を占め、還流磁区(シールド内で静磁エネルギーを低く保つように、磁束が表面に突き当たって磁極を作らないように磁束を還流する磁区で、図1、3、4、5の磁気シールドの外周に隣接する3角形の磁区)は小さい。このときは、主磁区の長手方向に異方性が強く生じており、主磁区の長手方向に磁化の容易軸がある。

【0012】異方性が弱くなると、容易軸、困難軸の差がなくなってくるので還流磁区の占める面積の割合が増大する。還流磁区の面積が大きくなると、磁壁移動主体型の磁化過程となり、磁区構造の再現性が悪く出力が不安定となる。

【0013】すなわち、従来の磁気シールドの形状では、図5(A)に示されるように、シールド先端部の幅が広いと、先端部だけ引張応力の方向がスライダ面と平行になりやすく、先端部に向かって磁気異方性が弱まる。

【0014】先端部での磁気異方性が弱くなると磁気シールドAの全面積に対する還流磁区の占める面積の割合

が増大し、図5の(B) または(C) のような磁区構造をとりやすくなり、図5(C) ではスライダ面に垂直に縦割れ磁壁を生じている。このような磁区構造では、記録時にライトコイルに電流が流れると磁壁移動主体の磁化過程となり、電流を取り去っても元の磁区構造に戻らないときがあり、スライダ面近傍に磁荷を生じ、この磁荷の向きと大きさは記録の度に異なる。このような、磁荷は再生時にMR素子の磁気バイアス（再生出力を大きくするために再生電圧の波形を線形動作点に設定するために印加するバイアス磁界）点を変化させ、MRヘッドに大きな出力変動を起こすことになる。

【0015】本発明の目的は出力変動の少ないMRヘッドを得ることにある。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記課題の解決は、

- 1) 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールド先端部のリセスの幅が該リセスの高さより小さい磁気ヘッド、
- 2) 2層の磁気シールド間に設けられた磁気抵抗効果素子を有し、該磁気シールドの先端部の幅が該磁気シールドの高さより小さい磁気ヘッド、あるいは
- 3) 前記磁気シールドは先端部より内側に向かって幅が漸増している前記2記載の磁気ヘッドにより達成される。

【0017】本発明は図1に示すように、磁気シールドAのリセス部の高さbをリセス部の幅aより大きくすることにより、磁気シールドAの先端部分での幅方向の応力が開放され、高さ方向に引張応力が加わり、磁気シールド全体できれいな主磁区及び還流磁区を形成する。このような磁区構造は磁化回転主体の磁化過程となり、印加電流を除去したときに元の磁区構造に戻りやすくなる。

【0018】すなわち、リセス幅またはシールド先端部の幅が広い形状効果により、その幅方向に応力が生じやすくなる。従ってその幅を小さくすることにより、組成から生じるギャップ方向への引張応力だけが作用し、シールド全体で異方性がつよくなって、明瞭な主磁区・還流磁区を形成することができる。

【0019】従って、再生時に有害な磁荷が生じにくく、MRヘッドの出力変動を抑えることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】次に、図を用いて本発明の磁気ヘッドを説明する。図3(A)、(B) は実施の形態1の説明図である。

【0021】図3(A) はヘッドの構成図、図3(B) は磁

気シールドAの磁区構造モデルである。図2、図3(A) において、1は磁気抵抗(MR)素子、2は磁気シールドB、3は磁気シールドA（下部磁極を兼用）、4は書き込み用の上部磁極、5は書き込み用のライトコイルである。

【0022】この例では、NiFeからなる磁気シールドAは図示のリセス構造をとり、リセス高さbがリセス幅aより大きくなっており、リセス幅方向の応力を緩和でき、MRヘッドの出力変動を緩和できる。

【0023】図3(B) において、大きな面積を占める細長い六角形の磁区が主磁区であり、磁気シールドの外周に隣接する3角形の磁区が還流磁区でその占有面積の割合は小さい。このときは、主磁区の長手方向に異方性が強く生じており、主磁区の長手方向に磁化の容易軸がある。

【0024】図4(A)、(B) は実施の形態2の説明図である。図4(A) はヘッドの構成図、図4(B) は磁気シールドAの磁区構造モデルである。

【0025】図において、1は磁気抵抗(MR)素子、2は磁気シールドB、3は磁気シールドA（下部磁極を兼用）、4は書き込み用の上部磁極、5は書き込み用のライトコイルである。

【0026】この例は、磁気シールドAはリセスのない形状をとっているが、磁気シールドAの高さbは同先端部幅aより大きくなっている。このようにしても、磁気シールドAの先端部まで還流磁区の面積の小さい磁区構造をとることができ、再生出力を安定化することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明によれば、再生時の出力変動の少ないMRヘッドが得られる。

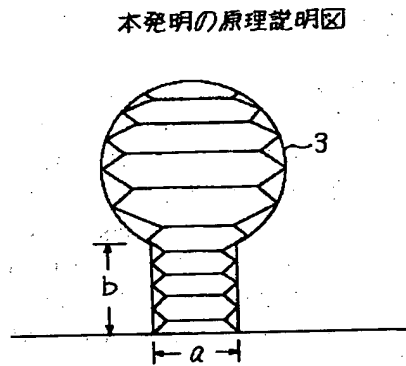
【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の原理説明図
- 【図2】 本発明のヘッドの断面図
- 【図3】 本発明の実施の形態1の説明図
- 【図4】 本発明の実施の形態2の説明図
- 【図5】 従来例の説明図
- 【図6】 従来例の構造説明図

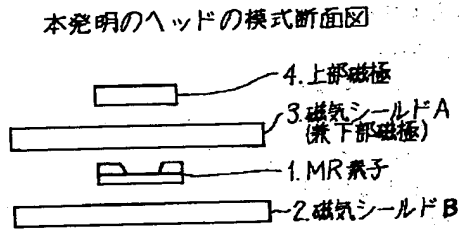
【符号の説明】

- 1 磁気抵抗効果(MR)素子
- 2 磁気シールドB
- 3 磁気シールドA（下部磁極）
- 4 上部磁極
- 5 ライトコイル

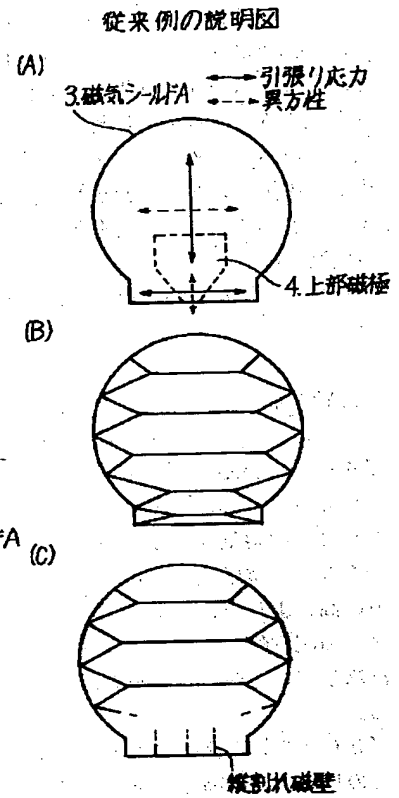
【図1】



【図2】

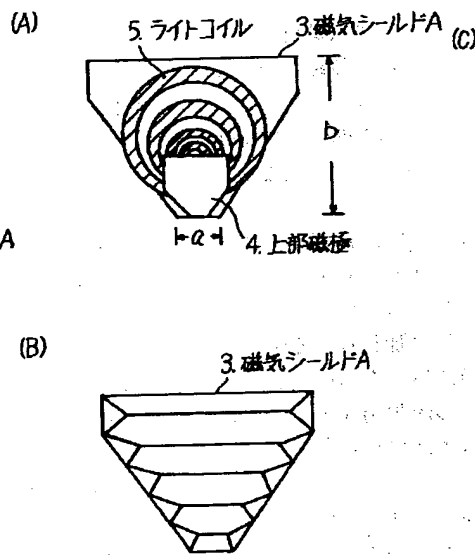


【図5】



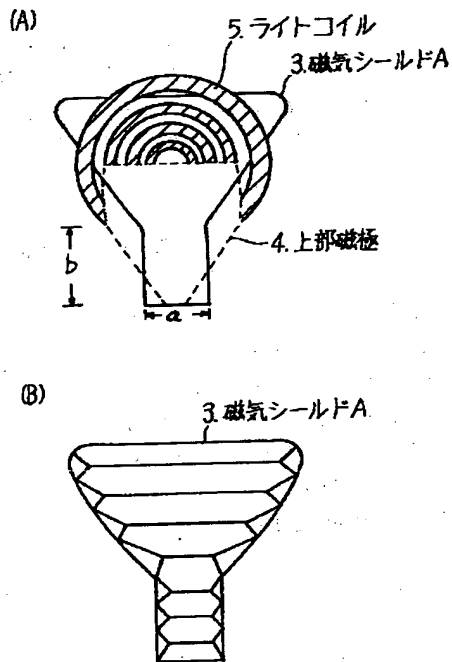
【図4】

実施形態2の説明図



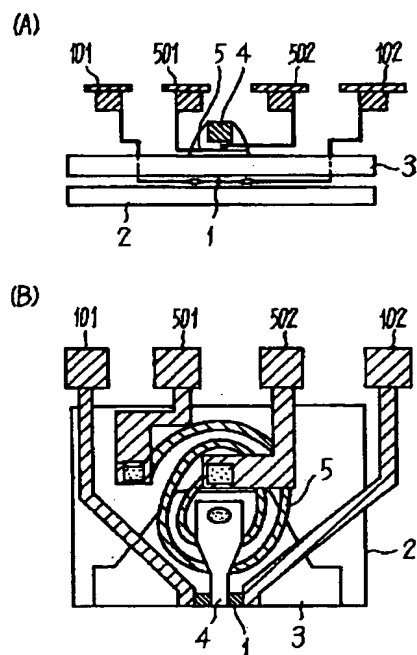
【図3】

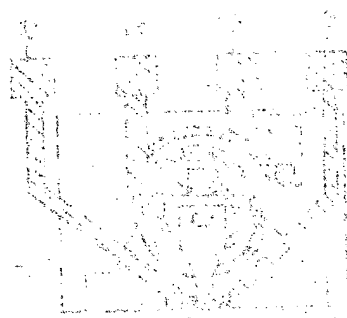
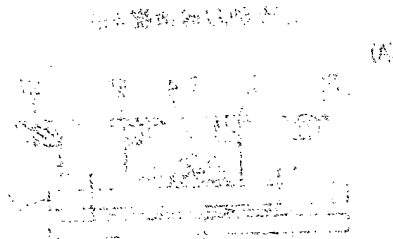
実施の形態1の説明図



【図6】

従来例の構造説明図





THIS PAGE BLANK (USPTO)